

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁 (国際調査機関)

出願人代理人 橋爪 健 あて名 〒 104-0061 東京都中央区銀座3丁目13番17号 橋爪国際特許事務所		様 PCT 国際調査報告又は国際調査報告を作成しない旨 の決定の送付の通知書 (法施行規則第41条) [PCT規則44.1]
出願人又は代理人 の書類記号 P0656PC		発送日 (日.月.年) 03.2.2004 今後の手続きについては、下記1及び4を参照。
国際出願番号 PCT/JP03/15838		国際出願日 (日.月.年) 11.12.03
出願人 (氏名又は名称) 独立行政法人科学技術振興機構		

1. <input checked="" type="checkbox"/> 国際調査報告が作成されたこと、及びこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。 PCT19条の規定に基づく補正書及び説明書の提出 出願人は、国際出願の請求の範囲を補正することができる (PCT規則46参照)。 いつ 補正書の提出期間は、通常国際調査報告の送付の日から2月である。 どこへ 直接次の場所へ The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22)740.14.35 詳細な手続については、添付用紙の備考を参照すること。
2. <input type="checkbox"/> 国際調査報告が作成されないこと、及び法第8条第2項 (PCT17条(2)(a)) の規定による国際調査報告を作成しない旨の決定をこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。
3. <input type="checkbox"/> 法施行規則第44条 (PCT規則40.2) に規定する追加手数料の納付に対する異議の申立てに関して、出願人に下記の点を通知する。 <input type="checkbox"/> 異議の申立てと当該異議についての決定を、その異議の申し立てと当該異議についての決定の両方を指定官庁へ送付することを求める出願人の請求とともに、国際事務局へ送付した。 <input type="checkbox"/> 当該異議についての決定は、まだ行われていない。決定されしだい出願人に通知する。
4. 今後の手続： 出願人は次の点に注意すること。 優先日から18月経過後、国際出願は国際事務局によりすみやかに国際公開される。出願人が公開の延期を望むときは、国際出願又は優先権の主張の取下げの通知がPCT規則90の2.1及び90の2.3にそれぞれ規定されているように、国際公開の事務的な準備が完了する前に国際事務局に到達しなければならない。 いくつかの指定官庁については、出願人が国内段階の開始を優先日から30月まで (官庁によってはさらに遅くまで) 延期することを望むときは、優先日から19月以内に、国際予備審査の請求書が提出されなければならない。そうでなければ、出願人はそれらの指定官庁に対して優先日から20月以内に、国内段階の開始のための所定の手続を取らなければならない。 その他の指定官庁については、19月以内に国際予備審査の請求書が提出されない場合にも、30月の (あるいはさらに遅い) 期限が適用される。 様式PCT/IB/301の付属書類を参照。個々の指定官庁で適用される期限の詳細については、PCT出願人の手引、第II巻、国内段階およびWIPOインターネットサイトを参照。

名称及びあて名 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員 特 許 庁 長 官 電話番号 03-3581-1101 内線 3585	5B 9646
---	---	---------

特 許 協 力 条 約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 10 SEP 2004

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 P 0 6 5 6 P C	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 0 3 / 1 5 8 3 8	国際出願日 (日.月.年) 1 1 . 1 2 . 0 3	優先日 (日.月.年) 0 9 . 0 1 . 0 3	
国際特許分類 (IPC) I n t . C l ' G 0 6 F 9 / 4 6			
出願人 (氏名又は名称) 独立行政法人科学技術振興機構			

- この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
 - ☒ 附属書類は全部で 13 ページである。
 - ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT規則70.16及び実施細則第607号参照)
 - ☐ 第I欄4.及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
 - ☐ 電子媒体は全部で _____ (電子媒体の種類、数を示す)。
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。(実施細則第802号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- ☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎
- ☐ 第II欄 優先権
- ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
- ☐ 第VII欄 国際出願の不備
- ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 0 7 . 0 4 . 2 0 0 4	国際予備審査報告を作成した日 2 3 . 0 8 . 2 0 0 4		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 殿川 雅也	5 B	9 6 4 6
電話番号 03-3581-1101 内線 6912			

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (2004年1月)

第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

- ☐ この報告は、_____ 語による翻訳文を基礎とした。
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。
- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査
- ☐ PCT規則12.4にいう国際公開
- ☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

- ☐ 出願時の国際出願書類
- ☒ 明細書
第 _____ 1-13 _____ ページ、出願時に提出されたもの
第 _____ _____ ページ*、
第 _____ _____ ページ*、
付で国際予備審査機関が受理したもの
付で国際予備審査機関が受理したもの
- ☒ 請求の範囲
第 _____ 5-9, 11-13 _____ 項、出願時に提出されたもの
第 _____ _____ 項*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの
第 _____ 1-3, 10, 14, 15 _____ 項*、23.07.2004 付で国際予備審査機関が受理したもの
第 _____ _____ 項*、
付で国際予備審査機関が受理したもの
- ☒ 図面
第 _____ 1-8 _____ ~~ページ~~/図、出願時に提出されたもの
第 _____ _____ ページ/図*、
第 _____ _____ ページ/図*、
付で国際予備審査機関が受理したもの
付で国際予備審査機関が受理したもの
- ☐ 配列表又は関連するテーブル
配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
- ☒ 請求の範囲 第 _____ 4 _____ 項
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図
- ☐ 配列表(具体的に記載すること)
- ☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること)

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図
- ☐ 配列表(具体的に記載すること)
- ☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること)

* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-3, 5-15	有 無
	請求の範囲		
進歩性 (IS)	請求の範囲	1-3, 5-15	有 無
	請求の範囲		
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-3, 5-15	有 無
	請求の範囲		

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1: Guangzuo, C. et al., Parallel Replacement Mechanism for MultiThread, Advances in Parallel and Distributed Computing, 1997 Proceedings, 1997, pp. 338-334, 特に、p. 340とFigure3_1を参照。

文献2: Wills, D. S. et al., Pica: An Ultra-Light Processor for High-Throughput Application, Computer Design:VLSI in Computers and Processors, 1993. ICCD '93. Proceedings, 1993, pp. 410-414, 特にpp. 411-412を参照。

文献3: JP 2002-533807 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2002.10.08, 段落 [0010] - [0016]

文献4: JP 2002-513182 A (インフィニオン テクノロジーズ ノースアメリカ コーポレーション) 2002.05.08, 第12頁第14行乃至第17頁第9行

文献5: JP 3-9431 A (日本電気株式会社) 1991.01.17, 全文

請求の範囲1-3, 5, 10, 11, 14, 15

文献1には、register (レジスタファイル) に接続され、復帰用バス及び待避用バスと、context (コンテキスト) を一時的にバッファリングするための2つの temporary register set (一時的なレジスタセット) と、Control unit (スレッド制御ユニット) を備えて、コンテキストの待避及び復帰を、復帰用バス及び待避用バスを介して、並列に実行するコンテキスト切り替え装置が開示されている。

文献2には、context ID (スレッド識別子) に基づいてコンテキストを検索して入れ替えるコンテキストを特定してコンテキストキャッシュにアクセスする技術が開示されている。さらに、single cycle task swapsであることが記載されている。

文献3にも、文献2と同様にスレッド毎にコンテキストを管理する技術が開示されており、この記載に基づきスレッド識別子に基づいてコンテキストを管理することは、当業者にとって自明である。さらに、同文献には、プロセッサとメモリとバスが共通のシリコン基盤上に形成されることが好適であることが記載されている。(本願の特許請求の範囲では明確でないが、文献3には、スレッドとキャッシュ内のアドレスの関係についても開示がある。)

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V.2 欄の続き

文献 1 に開示されている temporary register set 及び最終的に context が格納される main memory は一種のコンテキストキャッシュとみなすことが出来る。ここで、復帰用バス及び待避用バスに対応して読み出しポートと書き込みポートを設ける点は、当業者にとって自明である。

そして、スレッドとコンテキストを、スレッド識別子で関連づけて管理する点は文献 2 や文献 3 に記載されている。また、コンテキストキャッシュを中央演算装置内にオンチップで実装することは、文献 3 の記載から当業者にとって容易である。

したがって、文献 1 乃至文献 3 の記載に基づき、請求の範囲 1-3, 5, 10, 11, 14, 15 の発明をすることは、当業者にとって容易である。

請求の範囲 8, 9

文献 4 には、命令制御ユニット 101 とインテジャ実行ユニット 102 とロード/ストアユニット 103 と命令メモリ 300 とデータメモリ 200 と周辺ユニット 400 を備えたマイクロプロセッサが開示されており、既に検討した文献 1 乃至文献 3 から当業者にとって容易に想到できるコンテキスト切り替え装置について、文献 4 の記載に基づき、命令キャッシュ、データキャッシュ、命令フェッチユニット、演算論理ユニット、メモリアクセスユニット、演算バスを設けることは、当業者にとって容易である。

請求の範囲 6-7, 12-13

文献 5 には、コンテキスト切り替えを行うために、save 命令（バックアップ命令）及び restore 命令（リストア命令）を発行する技術が開示されており、既に検討した文献 1 乃至文献 4 から当業者にとって容易に想到できるコンテキスト切り替え装置に、文献 5 に記載された上記命令を実装することは、当業者にとって容易である。

請 求 の 範 囲

1. (補正後)

複数のコンテキストを切り替えるコンテキスト切り替え装置であって、

- 読み出しポートと書き込みポート及びコンテキストスイッチ用読み出しポートと
5 書き込みポートを有し、演算論理ユニット又はメモリアクセスユニットで実行すべき
スレッドに関するコンテキストが記憶されたレジスタファイルと、

読み出しポートと書き込みポートを有し、前記レジスタファイルに直接接続され、
中央演算装置内にオンチップで実装されてコンテキストをキャッシュするためのコ
ンテキストキャッシュと、

- 10 前記コンテキストキャッシュの読み出しポート及び書き込みポートを、前記レジス
タファイルのコンテキストスイッチ用書き込みポート及び読み出しポートとそれぞ
れ接続する復帰用バス及び退避用バスを有し、前記レジスタファイルと前記コンテキ
ストキャッシュを接続するコンテキストスイッチ専用バスと、

- 前記コンテキストキャッシュに記憶されているスレッドのコンテキストを識別す
15 るためのスレッド識別子（スレッドID）を記憶するスレッドIDテーブルを有し、
演算論理ユニット及びメモリアクセスユニットと並列に接続され、前記コンテキスト
キャッシュと前記レジスタファイルとの間のデータ伝送を制御するスレッド制御ユ
ニットと

を備え、

- 20 前記スレッド制御ユニットは、コンテキストの退避と復帰の両方を並列に実行する
コンテキスト切り替えが発生した場合、退避と復帰の両方を並列に実行するコンテキ
スト切り替え命令と新たに入れ替えるスレッドIDを受け、

前記スレッド制御ユニットは、スレッドIDに基づき前記スレッドIDテーブルを
検索して、新たに入れ替えるコンテキストが記憶されている復帰すべき前記コンテキ

ストキャッシュのアドレスと、実行中のコンテキストが記憶されている退避すべき前記レジスタファイルのレジスタ識別子を求め、

前記スレッド制御ユニットは、求められたアドレスを前記コンテキストキャッシュに送り、同時にレジスタ識別子を前記レジスタファイルに送り、

- 5 前記レジスタファイルは、前記スレッド制御ユニットから与えられたレジスタ識別子をもとに、退避すべきコンテキストのデータを前記コンテキストスイッチ用読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記コンテキストキャッシュの読み出しポートから復帰用バスを介してコンテキストスイッチ用書き込みポートに送られてくる復帰すべきコンテキストのデータを該レジスタ識別子に対応するレジスタ
- 10 に書き込み、

- 一方、前記コンテキストキャッシュは、前記スレッド制御ユニットから与えられたアドレスをもとに、復帰すべきコンテキストのデータを読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記レジスタファイルのコンテキストスイッチ用読み出しポートから退避用バスを介して書き込みポートに送られてくる退避すべきコンテキスト
- 15 ストのデータを該アドレスに書き込み、

復帰すべきコンテキストの前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへの復帰動作と、退避すべきコンテキストの前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへの退避動作を並列に実行してコンテキストを入れ換える前記コンテキスト切り替え装置。

20

2. (補正後)

前記コンテキストスイッチ専用バスは、バス幅を前記レジスタファイルのビット幅より広くした請求項1に記載のコンテキスト切り替え装置。

3. (補正後)

前記スレッド制御ユニットは、コンテキストキャッシュにキャッシュされたコンテキストを識別するために必要な数のスレッドIDテーブルを含むことを特徴とする請求項1に記載のコンテキスト切り替え装置。

5

4. (削除)

5.

前記スレッド制御ユニットは、コンテキストを入れ替えるスワップ命令を実行する場合、オペレーティングシステム等のソフトウェアからスレッド識別子（スレッドID）をオペランドとして含むスワップ命令が発行されると、前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへ実行中のスレッドのコンテキストを退避すると同時に、前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへ新しく入れ替えるスレッドのコンテキストを送り、自動的に必要な数だけ前記レジスタファイル内のデータと前記コンテキストキャッシュ内のデータを入れ替えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のコンテキスト切り替え装置。

6.

前記スレッド制御ユニットは、コンテキストを退避するバックアップ命令を実行する場合、オペレーティングシステム等のソフトウェアからスレッド識別子（スレッドID）をオペランドとして含むバックアップ命令が発行されると、前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへのコンテキストのデータ転送を行い、前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへのコンテキストのデータ転送は行わないことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のコンテキスト切り替

え装置。

7.

前記スレッド制御ユニットは、コンテキストを復帰するリストア命令を処理する場合、オペレーティングシステム等のソフトウェアからスレッド識別子(スレッドID)をオペランドとして含むリストア命令が発行されると、前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへのコンテキストのデータ転送を行い、前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへのコンテキストのデータ転送は行わないことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のコンテキスト切り替え装置。

10

8.

前記請求項1乃至7のいずれかに記載のコンテキスト切り替え装置と、
命令及びデータをそれぞれキャッシュする命令キャッシュ及びデータキャッシュと、

15 前記命令キャッシュから命令をフェッチ及びデコードする命令フェッチユニットと、

レジスタファイルに記憶された命令に従い各種演算を行い、演算結果を前記レジスタファイルに書き戻す演算論理ユニットと、

20 前記レジスタファイルからオペランドと命令が送られ、前記データキャッシュをアクセスし、ロード又はストアを実行するメモリアクセスユニットと、

前記レジスタファイル、前記演算論理ユニット、前記メモリアクセスユニット及び前記スレッド制御ユニットを並列に接続する演算バスと、
を備えた中央演算装置。

9.

前記メモリアクセスユニットは、ストア命令の場合はアドレスとデータを前記データキャッシュに送り、データを前記データキャッシュに格納し、ロード命令の場合はアドレスを前記データキャッシュに送り、データを前記データキャッシュから読み出し、読み出したデータを前記レジスタファイルに書き戻す請求項8に記載の中央演算装置。

5

10. (補正後)

読み出しポートと書き込みポート及びコンテキストスイッチ用読み出しポートと書き込みポートを有し、演算論理ユニット又はメモリアクセスユニットで実行すべきスレッドに関するコンテキストが記憶されたレジスタファイルと、

- 5 読み出しポートと書き込みポートを有し、前記レジスタファイルに直接接続され、中央演算装置内にオンチップで実装されてコンテキストをキャッシュするためのコンテキストキャッシュと、

- 前記コンテキストキャッシュの読み出しポート及び書き込みポートを、前記レジスタファイルのコンテキストスイッチ用書き込みポート及び読み出しポートとそれぞれ接続する復帰用バス及び退避用バスを有し、前記レジスタファイルと前記コンテキストキャッシュを接続するコンテキストスイッチ専用バスと、
- 10

- 前記コンテキストキャッシュに記憶されているスレッドのコンテキストを識別するためのスレッド識別子（スレッドID）を記憶するスレッドIDテーブルを有し、演算論理ユニット及びメモリアクセスユニットと並列に接続され、前記コンテキスト
- 15 キャッシュと前記レジスタファイルとの間のデータ伝送を制御するスレッド制御ユニットと

を備えたコンテキスト切り替え装置を用い、複数のコンテキストを切り替えるコンテキスト切り替え方法であって、

- 前記スレッド制御ユニットは、コンテキストの退避と復帰の両方を並列に実行する
- 20 コンテキスト切り替えが発生した場合、退避と復帰の両方を並列に実行するコンテキスト切り替え命令と新たに入れ替えるスレッドIDを受け、

前記スレッド制御ユニットは、スレッドIDに基づき前記スレッドIDテーブルを検索して、新たに入れ替えるコンテキストが記憶されている復帰すべき前記コンテキストキャッシュのアドレスと、実行中のコンテキストが記憶されている退避すべき前

日本国特許庁 23.7.2004

記レジスタファイルのレジスタ識別子を求め、

前記スレッド制御ユニットは、求められたアドレスを前記コンテキストキャッシュに送り、同時にレジスタ識別子を前記レジスタファイルに送り、

前記レジスタファイルは、前記スレッド制御ユニットから与えられたレジスタ識別子をもとに、退避すべきコンテキストのデータを前記コンテキストスイッチ用読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記コンテキストキャッシュの読み出しポートから復帰用バスを介してコンテキストスイッチ用書き込みポートに送られてくる復帰すべきコンテキストのデータを該レジスタ識別子に対応するレジスタに書き込み、

10 一方、前記コンテキストキャッシュは、前記スレッド制御ユニットから与えられたアドレスをもとに、復帰すべきコンテキストのデータを読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記レジスタファイルのコンテキストスイッチ用読み出しポートから退避用バスを介して書き込みポートに送られてくる退避すべきコンテキストのデータを該アドレスに書き込み、

15 復帰すべきコンテキストの前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへの復帰動作と、退避すべきコンテキストの前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへの退避動作を並列に実行してコンテキストを入れ換える前記コンテキスト切り替え方法。

20 11.

コンテキストを入れ替えるスワップ命令を実行する場合、オペレーティングシステム等のソフトウェアからスレッド識別子（スレッドID）をオペランドとして含むスワップ命令が発行されると、前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへ実行中のスレッドのコンテキストを退避すると同時に、前記コンテキストキャッシ

ユから前記レジスタファイルへ新しく入れ替えるスレッドのコンテキストを送り、自動的に必要な数だけ前記レジスタファイル内のデータと前記コンテキストキャッシュ内のデータを入れ替えることを特徴とする請求項10に記載のコンテキスト切り替え方法。

12.

コンテキストを退避するバックアップ命令を実行する場合、オペレーティングシステム等のソフトウェアからスレッド識別子（スレッドID）をオペランドとして含むバックアップ命令が発行されると、前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへのコンテキストのデータ転送を行い、前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへのコンテキストのデータ転送は行わないことを特徴とする請求項10に記載のコンテキスト切り替え方法。

13.

10 コンテキストを復帰するリストア命令を処理する場合、オペレーティングシステム等のソフトウェアからスレッド識別子（スレッドID）をオペランドとして含むリストア命令が発行されると、前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへのコンテキストのデータ転送を行い、前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへのコンテキストのデータ転送は行わないことを特徴とする請求項10に記載のコンテキスト切り替え方法。

14. (補正後)

読み出しポートと書き込みポート及びコンテキストスイッチ用読み出しポートと書き込みポートを有し、演算論理ユニット又はメモリアクセスユニットで実行すべきスレッドに関するコンテキストが記憶されたレジスタファイルと、

読み出しポートと書き込みポートを有し、前記レジスタファイルに直接接続され、中央演算装置内にオンチップで実装されてコンテキストをキャッシュするためのコンテキストキャッシュと、

前記コンテキストキャッシュの読み出しポート及び書き込みポートを、前記レジス

タファイルのコンテキストスイッチ用書き込みポート及び読み出しポートとそれぞれ接続する復帰用バス及び退避用バスを有し、前記レジスタファイルと前記コンテキストキャッシュを接続するコンテキストスイッチ専用バスと、

- 前記コンテキストキャッシュに記憶されているスレッドのコンテキストを識別するためのスレッド識別子（スレッドID）を記憶するスレッドIDテーブルを有し、
5 演算論理ユニット及びメモリアクセスユニットと並列に接続され、前記コンテキストキャッシュと前記レジスタファイルとの間のデータ伝送を制御するスレッド制御ユニットと

- を備えたコンテキスト切り替え装置を用い、コンピュータが複数のコンテキストを切り替えるコンテキスト切り替えプログラムであって、
10

前記スレッド制御ユニットは、コンテキストの退避と復帰の両方を並列に実行するコンテキスト切り替えが発生した場合、退避と復帰の両方を並列に実行するコンテキスト切り替え命令と新たに入れ替えるスレッドIDを受けるステップと、

- 前記スレッド制御ユニットは、スレッドIDに基づき前記スレッドIDテーブルを
15 検索して、新たに入れ替えるコンテキストが記憶されている復帰すべき前記コンテキストキャッシュのアドレスと、実行中のコンテキストが記憶されている退避すべき前記レジスタファイルのレジスタ識別子を求めるステップと、

前記スレッド制御ユニットは、求められたアドレスを前記コンテキストキャッシュに送り、同時にレジスタ識別子を前記レジスタファイルに送るステップと、

- 20 前記レジスタファイルは、前記スレッド制御ユニットから与えられたレジスタ識別子をもとに、退避すべきコンテキストのデータを前記コンテキストスイッチ用読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記コンテキストキャッシュの読み出しポートから復帰用バスを介してコンテキストスイッチ用書き込みポートに送られてくる復帰すべきコンテキストのデータを該レジスタ識別子に対応するレジスタ

日本国特許庁 23.7.2004

に書き込むステップと、

一方、前記コンテキストキャッシュは、前記スレッド制御ユニットから与えられたアドレスをもとに、復帰すべきコンテキストのデータを読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記レジスタファイルのコンテキストスイッチ用読み出しポートから退避用バスを介して書き込みポートに送られてくる退避すべきコンテキストのデータを該アドレスに書き込むステップと、

をコンピュータに実行させて、復帰すべきコンテキストの前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへの復帰動作と、退避すべきコンテキストの前記レジスタファイルから前記コンテキストキャッシュへの退避動作を並列に実行してコンテキストを入れ換えるためのコンテキスト切り替えプログラム。

15. (補正後)

読み出しポートと書き込みポート及びコンテキストスイッチ用読み出しポートと書き込みポートを有し、演算論理ユニット又はメモリアクセスユニットで実行すべきスレッドに関するコンテキストが記憶されたレジスタファイルと、

読み出しポートと書き込みポートを有し、前記レジスタファイルに直接接続され、中央演算装置内にオンチップで実装されてコンテキストをキャッシュするためのコンテキストキャッシュと、

前記コンテキストキャッシュの読み出しポート及び書き込みポートを、前記レジスタファイルのコンテキストスイッチ用書き込みポート及び読み出しポートとそれぞれ接続する復帰用バス及び退避用バスを有し、前記レジスタファイルと前記コンテキストキャッシュを接続するコンテキストスイッチ専用バスと、

前記コンテキストキャッシュに記憶されているスレッドのコンテキストを識別するためのスレッド識別子(スレッドID)を記憶するスレッドIDテーブルを有し、

演算論理ユニット及びメモリアクセスユニットと並列に接続され、前記コンテキストキャッシュと前記レジスタファイルとの間のデータ伝送を制御するスレッド制御ユニットと

- 5 備えたコンテキスト切り替え装置を用い、コンピュータが複数のコンテキストを切り替えるコンテキスト切り替えプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記スレッド制御ユニットは、コンテキストの退避と復帰の両方を並列に実行するコンテキスト切り替えが発生した場合、退避と復帰の両方を並列に実行するコンテキスト切り替え命令と新たに入れ替えるスレッドIDを受けるステップと、

- 10 前記スレッド制御ユニットは、スレッドIDに基づき前記スレッドIDテーブルを検索して、新たに入れ替えるコンテキストが記憶されている復帰すべき前記コンテキストキャッシュのアドレスと、実行中のコンテキストが記憶されている退避すべき前記レジスタファイルのレジスタ識別子を求めるステップと、

- 15 前記スレッド制御ユニットは、求められたアドレスを前記コンテキストキャッシュに送り、同時にレジスタ識別子を前記レジスタファイルに送るステップと、

- 20 前記レジスタファイルは、前記スレッド制御ユニットから与えられたレジスタ識別子をもとに、退避すべきコンテキストのデータを前記コンテキストスイッチ用読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記コンテキストキャッシュの読み出しポートから復帰用バスを介してコンテキストスイッチ用書き込みポートに送られてくる復帰すべきコンテキストのデータを該レジスタ識別子に対応するレジスタに書き込むステップと、

一方、前記コンテキストキャッシュは、前記スレッド制御ユニットから与えられたアドレスをもとに、復帰すべきコンテキストのデータを読み出しポートから出力すると共に、これと並列して、前記レジスタファイルのコンテキストスイッチ用読み出し

ポートから退避用バスを介して書き込みポートに送られてくる退避すべきコンテキストのデータを該アドレスに書き込むステップと、

をコンピュータに実行させて、復帰すべきコンテキストの前記コンテキストキャッシュから前記レジスタファイルへの復帰動作と、退避すべきコンテキストの前記レジスタ

- 5 ファイルから前記コンテキストキャッシュへの退避動作を並列に実行してコンテキストを入れ換えるためのコンテキスト切り替えプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。